

P24323.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Atsushi KOYAMA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : INTERMEDIATE FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM, MOLD, MOLDING
APPARATUS, AND METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL RECORDING
MEDIUM


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-282159, filed September 27, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Atsushi KOYAMA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027
Reg. No. 33,329

September 26, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-282159

[ST.10/C]:

[JP2002-282159]

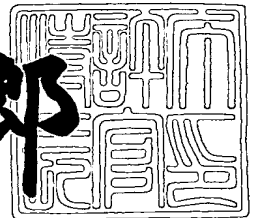
出 願 人
Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社

2003年 7月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3053503

【書類名】 特許願

【整理番号】 04456

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 小山 敦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 宇佐美 守

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 山家 研二

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 土門 幹男

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

 【代表者】 澤部 肇

【代理人】

 【識別番号】 100104787

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体用中間体、成形金型、成形機、および光記録媒体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に 1 種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用中間体であって、

前記装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に当該円形凹部よりも小径の仮中心孔が当該円形凹部の中心部に形成され

その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングが前記一面に突設されている光記録媒体用中間体。

【請求項 2】 前記円形凹部を構成する内底面における当該円形凹部を構成する内周面近傍に当該内周面に沿って凹溝が形成されている請求項 1 記載の光記録媒体用中間体。

【請求項 3】 前記仮中心孔は、その内径が直径 2 mm 以上に形成されている請求項 1 または 2 記載の光記録媒体用中間体。

【請求項 4】 前記円筒状リングは、前記外径が直径 10 mm 以下に形成されている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項 5】 前記円筒状リングは、前記一面からの突出長が 0.5 mm 以上に形成されている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項 6】 前記円筒状リングは、前記内径が前記仮中心孔の前記孔径と等しく形成されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項 7】 第 1 の金型と第 2 の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、

前記第 1 の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第 2 の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成され

ると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、

前記第2の金型は、その外径が前記拡径部の内径よりも小径に形成された円筒体を前記第1の金型に対向する対向面の中央部に突出して形成したゲートカッターを備え、

前記型閉された状態で前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該ゲートカッターの前記対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に前記円筒体が進入して、当該ゲートカッターの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記円筒体の外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている成形金型。

【請求項8】 前記ゲートカッターにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起が形成されている請求項7記載の成形金型。

【請求項9】 第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、

前記第1の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第2の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、

前記第2の金型は、円筒状の成形スリーブ、および当該成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、

前記型閉された状態で前記成形スリーブおよび前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該成形スリーブにおける前記スプルーブッシュに対向する対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に当該ゲートカッターが進入して、当該成形スリーブの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記ゲートカッターの外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている成形金型。

【請求項 1 0】 前記成形スリーブにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起が形成されている請求項 9 記載の成形金型。

【請求項 1 1】 請求項 7 または 8 記載の成形金型と、前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュに向けて付勢する付勢手段とを備え、

前記ゲートカッターは、前記樹脂の射出開始後における樹脂圧が高いときには、当該樹脂圧によって前記付勢手段の付勢力に抗して前記第 2 の金型側に移動して前記キャビティへの当該樹脂の充填を許容し、当該樹脂の充填が完了して当該樹脂圧が低下したときには、当該付勢手段の付勢力によって当該スプルーブッシュに向けて移動する請求項 7 または 8 記載の成形機。

【請求項 1 2】 中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に 1 種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造する製造方法であって、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光記録媒体用中間体を樹脂成形によって作製する中間体作製工程と、

作製した前記光記録媒体用中間体の前記一面に前記機能層を形成する機能層形成工程と、

前記 1 種類以上の機能層が形成された前記光記録媒体用中間体に前記装着用中心孔を形成する中心孔形成工程とを少なくとも含む光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に 1 種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するための光記録媒体用中間体、その光記録媒体用中間体を製造するための成形金型、その成形金型を備えた成形機、並びにその光記録媒体用中間体を利用した光記録媒体の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、C D (Compact Disc) や D V D (Digital Versatile Disc) などの光

記録媒体の製造方法としては、まず、スタンパーをセットした金型内に樹脂を射出することにより、図 2 0 に示す形状のディスク状基板 D P を作製する。この際に、金型内に組み込まれたゲートカッターによって中心部分が打ち抜かれることにより、装着用中心孔（光記録媒体の装着用中心孔でもある）M H が、ディスク状基板 D P の中心部に形成される。また、グループ等の微細凹凸（図示せず）が、ディスク状基板 D P の一面（同図中の上面）における後述する各機能層の形成領域（記録エリア R A）内に形成される。また、リング状突起（いわゆるストックリング）S R が、ディスク状基板 D P の他面（同図中の下面）に形成される。このリング状突起 S R は、ディスク状基板 D P の内周側において装着用中心孔 M H に隣接して位置するチャッキングエリア C A と、記録エリア R A との間の領域内に形成される。また、作製されたディスク状基板 D P は、図 2 2 に示すように、その装着用中心孔 M H にスタッカー 5 1 のスタックポール 5 1 a を挿入することによってスタッカー 5 1 に積層された状態でストックされる。この場合、各ディスク状基板 D P は、各リング状突起 S R によって相互間に隙間が生じた状態で積層される。したがって、この状態において振動が加わったとしても、各ディスク状基板 D P の大きな傾きが防止されるため、互いの干渉が回避される結果、表面の損傷等の不具合が防止される。

【 0 0 0 3 】

次いで、スタッカー 5 1 からディスク状基板 D P を順次取り出して、ディスク状基板 D P の一面における記録エリア R A 内に、各種の機能層（反射層、記録層、保護層等）を順次形成することによって光記録媒体（図示せず）が完成する。次いで、完成した光記録媒体は、ディスク状基板 D P と同様に、スタッカー 5 1 を使用してストックされる。この場合、上記した各種機能層の一部（例えば、保護層）は、スピコート法によって樹脂を塗布すると共に塗布した樹脂を所定の硬化処理によって硬化させて形成する。その際に、機能層（樹脂層）の層厚を特に半径方向にほぼ均一に制御することが容易なことから、図 2 0 に示すように、樹脂塗布用補助部材としての円盤状部材 D I を使用して樹脂 R を塗布する方法も採用されている（特開平 1 0 - 2 4 9 2 6 4 号公報参照）。この方法では、基本的には、同図に示すように、装着用中心孔 M H を覆うようにして円盤状部材

D I をディスク状基板 D P 上に載置して、この円盤状部材 D I の上にノズル N Z から樹脂 R を滴下して回転塗布する。次いで、図 2 1 に示すように、円盤状部材 D I を取り外して、表面の外縁にまで樹脂 R が達したディスク状基板 D P を硬化処理の実施場所まで搬送する。搬送に際しては、樹脂 R が未硬化のため、円盤状部材 D I によって覆われていた樹脂未塗布領域（装着用中心孔 M H の隣接領域）を吸着装置（図示せず）によって吸着して搬送する方法、および機械式チャック装置（図示せず）によって装着用中心孔 M H を利用して搬送する方法のいずれかが通常採用されている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記した光記録媒体の製造方法では、使用する円盤状部材 D I の管理（樹脂 R が付着した円盤状部材 D I のクリーニング等）が煩雑なため、本発明者は、中心部に装着用中心孔 M H が形成されていない光記録媒体用の中間体を使用して光記録媒体を製造する方法を開発した。この光記録媒体の製造方法では、まず、ディスク状基板 D P の製造方法と同様の方法によって、図 2 3 に示すディスク状基板用の中間体 M E を作製する。この際に、中間体 M E には、装着用中心孔 M H は形成されないが、ディスク状基板 D P と同様にして、グループ等の微細凹凸（図示せず）が一面（同図中の上面）に形成されて、かつリング状突起 S R が他面（同図中の下面）に形成される。次いで、中間体 M E の一面における記録エリア R A 内に、各種機能層（反射層、記録層、保護層等）を順次形成する。この機能層の形成に際して、樹脂 R をスピコート法によって塗布するときには、同図に示すように、中間体 M E の中心部にノズル N Z から樹脂 R を滴下して回転塗布する。これにより、樹脂 R は、図 2 4 に示すように、半径方向に沿った膜厚がほぼ均一に塗布される。次いで、一面上にすべての機能層（以下、全機能層をまとめて「層 F L」ともいう）が形成された中間体 M E の中心部をプレス加工（打ち抜き具を用いた打ち抜き加工）によって打ち抜いて装着用中心孔 M H を形成する。これにより、図 9 に示すように、中心部に装着用中心孔 M H が形成された光記録媒体 1 が完成する。この光記録媒体の製造方法によれば、スピコート法を実施する際に円盤状部材 D I を使用しないため、円盤状部材 D I についての煩雑な管理を不要にすることができる。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-249264号公報（第5-8頁、図2）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この光記録媒体の製造方法には、以下の改善すべき点が存在する。

すなわち、この製造方法では、装着用中心孔MHが形成されていない中間体MEを作製し、この中間体ME上に層FLを形成した後にプレス加工で装着用中心孔MHを形成している。したがって、スピンコート法によって機能層を形成する場合、未硬化の樹脂Rが全体に亘って塗布された中間体MEを硬化処理の実施場所まで搬送するときに、中心部に装着用中心孔MHが形成されていないために上記したような機械式チャック装置を使用するのが困難で、また樹脂Rの未塗布領域が存在しないために上記した吸着搬送装置を使用するのも困難である。このため、この点を改善できるのが好ましい。一方、例えば、樹脂Rを部分的に硬化させる装置を別途用意して中間体MEの中央部の樹脂Rを硬化させ、この樹脂Rが硬化した部分を吸着搬送装置で吸着させる方法も考えられるが、樹脂Rを部分的に硬化させる装置が必要となり新たな設備投資費用が発生するという問題が生じる。さらに、樹脂Rを部分的に硬化させる工程が新たに増えるため、その分の製造時間を要する結果、単位時間当たりの光記録媒体1の生産量が低下して製造コストが高騰する。

【0007】

また、この光記録媒体の製造方法では、最後のプレス加工を終了するまで装着用中心孔MHが形成されないため、作製した中間体MEをストックする際や、1つの処理工程を終えた中間体MEを次の処理工程が開始するまでストックしておく際に、従来から使用しているスタッカー51を使用するのが困難となる。この場合、この中間体MEをストックする他の方法として、図25に示すように、複数（一例として3本）のスタックポール61aを同一円周上に立設したスタッカー61を使用して、中間体MEを積層してストックする方法が考えられる。この場合、各スタックポール61a、61a、61a間に収納された中間体MEは、

各スタックポール 6 1 a, 6 1 a, 6 1 a によってその外周縁が支持される。また、図示しないが、中間体 M E の外周縁を挿入可能な溝が間隔を空けて複数並設された収納ケースを使用して、各中間体 M E を縦置き状態で横方向に並列させてストックする方法も考えられる。しかしながら、前者のストック方法には、各スタックポール 6 1 a, 6 1 a, 6 1 a によって中間体 M E の外周縁を支持しているだけのため、中間体 M E を複数積層した状態で振動等が加わった際に、図 2 6 に示すように中間体 M E が崩れ易いという解決すべき点がある。また、後者のストック方法には、中間体 M E のストック数に応じて横方向の占有面積が増加するため、スタッカー 5 1, 6 1 を使用したストック方法と比較して、中間体 M E のストック数が多いときには占有スペースの確保が大変となるという解決すべき点がある。

【 0 0 0 8 】

さらに、この光記録媒体の製造方法では、中間体 M E におけるプレス加工によって打ち抜かれて装着用中心孔 M H となる部位、およびその部位を取り囲む部位の各板厚が等しいため、打ち抜き具による打ち抜きの際に、装着用中心孔 M H を構成する中間体 M E および層 F L の内周面にバリが生じるおそれがある。このため、光記録媒体 1 をドライブ装置に装着した際に、このバリによって光記録媒体 1 が偏心した状態で装着される可能性があり、その際には、回転時に光記録媒体 1 が振動して情報の正確な記録や再生が困難となることがあるため、この点を改善するのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる改善すべき点に鑑みてなされたものであり、樹脂塗布用補助部材を使用することなくスピンコート法によって樹脂を均一に塗布できると共に省スペース化を図りつつ安定した状態でストックでき、しかも塗布した樹脂が未硬化の状態であったとしても既存の搬送機構で搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体用中間体を提供することを主目的とする。また、このような光記録媒体用中間体を製造するための成形金型および成形機を提供することを他の目的とする。さらに、樹脂塗布用補助部材を使用することなくスピンコート法によって樹脂を均一に塗布でき、しかも塗布した樹脂が未硬

化の状態であったとしても既存の搬送機構で光記録媒体用中間体を搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体の製造方法を提供することを他の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る光記録媒体用中間体は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用中間体であって、前記装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に当該円形凹部よりも小径の仮中心孔が当該円形凹部の中心部に形成され、その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングが前記一面に突設されている。

【0011】

この場合、前記円形凹部を構成する内底面における当該円形凹部を構成する内周面近傍に当該内周面に沿って凹溝を形成するのが好ましい。

【0012】

また、前記仮中心孔の内径を直径2mm以上に形成するのが好ましい。

【0013】

また、前記円筒状リングの外径を直径10mm以下に形成するのが好ましい。

【0014】

さらに、前記円筒状リングの前記一面からの突出長を0.5mm以上に形成するのが好ましい。

【0015】

また、前記円筒状リングの内径を前記仮中心孔の前記孔径と等しく形成するのが好ましい。

【0016】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形金型は、第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成され

るキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、前記第 1 の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第 2 の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも 1 段拡張した拡張部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、前記第 2 の金型は、その外径が前記拡張部の内径よりも小径に形成された円筒体を前記第 1 の金型に対向する対向面の中央部に突出して形成したゲートカッターを備え、前記型閉された状態で前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該ゲートカッターの前記対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡張部内に前記円筒体が進出して、当該ゲートカッターの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡張部の内周面と前記円筒体の外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている。

【 0 0 1 7 】

この場合、前記ゲートカッターにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成するのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形機は、上記の成形金型と、前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュに向けて付勢する付勢手段とを備え、前記ゲートカッターは、前記樹脂の射出開始後における樹脂圧が高いときには、当該樹脂圧によって前記付勢手段の付勢力に抗して前記第 2 の金型側に移動して前記キャビティへの当該樹脂の充填を許容し、当該樹脂の充填が完了して当該樹脂圧が低下したときには、当該付勢手段の付勢力によって当該スプルーブッシュに向けて移動する。なお、上記の成形金型に上記の付勢手段を配設して成形金型を構成することもできる。

【 0 0 1 9 】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形金型は、第 1 の金型と第 2 の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を

成形する成形金型であって、前記第 1 の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第 2 の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも 1 段拡張した拡張部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、前記第 2 の金型は、円筒状の成形スリーブ、および当該成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、前記型閉された状態で前記成形スリーブおよび前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該成形スリーブにおける前記スプルーブッシュに対向する対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡張部内に当該ゲートカッターが進入して、当該成形スリーブの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡張部の内周面と前記ゲートカッターの外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている。

【 0 0 2 0 】

この場合、前記成形スリーブにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成するのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

さらに、上記目的を達成すべく本発明に係る光記録媒体の製造方法は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に 1 種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造する製造方法であって、上記の光記録媒体用中間体を樹脂成形によって作製する中間体作製工程と、作製した前記光記録媒体用中間体の前記一面に前記機能層を形成する機能層形成工程と、前記 1 種類以上の機能層が形成された前記光記録媒体用中間体に前記装着用中心孔を形成する中心孔形成工程とを少なくとも含む。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る光記録媒体用中間体、成形金型、成形機、および光記録媒体の製造方法の好適な実施の形態について説明する。なお、上記した光記録媒体 1 および中間体 ME と同一構造の構成要素については、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

最初に、本発明に係る光記録媒体の製造方法によって製造される光記録媒体 1 の構成について、図 9 を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

光記録媒体 1 は、ディスク状基板 D P の一面（同図中の上面：機能層の形成面）上に層 F L を形成して構成されている。この場合、ディスク状基板 D P は、例えば、熱可逆性樹脂（一例としてポリカーボネイト）で厚み 1. 1 m m 程度、直径 1 2 0 m m 程度の円板形状に形成されている。また、ディスク状基板 D P の中心部には、直径 1 5 m m 程度の装着用中心孔 M H が形成され、ディスク状基板 D P の一面における記録エリア R A 内には、グルーブ等の微細凹凸が形成されている。また、ディスク状基板 D P の他面（同図中の下面：機能層の形成面に対する裏面）には、直径 3 5 m m 程度のリング状突起 S R が形成されている。一方、層 F L は、例えば、ディスク状基板 D P 側から順次積層された反射層、記録層、および保護層（カバー層）等の各種の機能層で構成され、全体として厚み 0. 1 m m 程度に形成されている。この場合、少なくともスピコート法によって形成される機能層としては、ディスク状基板 D P の一面全体に亘って樹脂（光透過性樹脂）によって形成される保護層が該当する。一方、スパッタリング法によって形成される機能層は、記録エリア R A 内に形成され、A g, A u, A l 等によって形成されている反射層がこれに該当する。また、記録層が相変化材料によって形成される場合には、記録層もこの機能層に該当する。

【 0 0 2 5 】

次いで、光記録媒体 1 の製造に使用する光記録媒体用中間体を作製するための成形金型 F D について説明する。

【 0 0 2 6 】

最初に、成形金型 F D の構成について、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 2 7 】

同図に示すように、成形金型 F D は、固定側金型（第 1 の金型）1 1 と、固定側金型 1 1 に対して接離動する可動側金型（第 2 の金型）2 1 とを備えている。この成形金型 F D では、両金型 1 1, 2 1 同士が型閉された状態において、この

両金型 1 1, 2 1 間に形成されるキャビティ C V 内に、図 2 に示す射出成形機（成形機）M M の射出ノズル N Z 1 から溶融した樹脂 R E が射出されることにより、図 4 に示すように仮中心孔 T H および円筒状リング R I が形成された中間体 M E 1 を成形する。以下、各構成について具体的に説明する。

【 0 0 2 8 】

固定側金型 1 1 は、図 1 に示すように、固定側取付板 1 2、固定側ミラー 1 3、スプルーブッシュ 1 4、スタンパー 1 5 および内周スタンパー押さえ 1 6 を備えている。この場合、固定側取付板 1 2 は、一例として円板状に形成されると共に、その中央部には、断面円形の孔 1 2 a が表裏を貫通するようにして形成されている。固定側ミラー 1 3 は、円板状に形成されて固定側取付板 1 2 に装着されると共に、その中央部に孔 1 2 a と連通する断面円形の孔 1 3 a が表裏を貫通するようにして形成されている。スプルーブッシュ 1 4 は、可動側金型 2 1 に対向する対向面 1 4 a に開口して溶融した樹脂を射出する貫通孔 1 4 b が中心部に形成されている。また、この貫通孔 1 4 b は、対向面 1 4 a 近傍において一例として 2 段に拡径した状態で対向面 1 4 a に開口している。この場合、貫通孔 1 4 b における 1 段目の拡径部 S P 1 は、後述するゲートカッターにおける円筒体が挿入可能な内径に形成されてランナーとして機能する。また、貫通孔 1 4 b における 2 段目の拡径部（対向面 1 4 a に隣接する本発明における拡径部）S P 2 は、後述するゲートカッターにおける円筒体の外周面との間でキャビティ C V の一部としての円筒状空隙 O P を構成する。スタンパー 1 5 は、中心部に孔が形成された円板体に形成されている。このスタンパー 1 5 は、孔を利用して円筒状の内周スタンパー押さえ 1 6 の一端側に取り付けられ、この状態で内周スタンパー押さえ 1 6 が孔 1 3 a の内周面とスプルーブッシュ 1 4 の外周面との間によって形成されたリング状の隙間内に装着されることにより、固定側ミラー 1 3 における可動側金型 2 1 との対向面（キャビティ C V 側の壁面）1 3 b に装着されている。

【 0 0 2 9 】

以上の構成を備えた固定側金型 1 1 は、その固定側取付板 1 2 が射出成形機 M M の図示しない固定側プラテンに取り付けられることによって射出成形機 M M に装着される。また、固定側金型 1 1 におけるスプルーブッシュ 1 4 の貫通孔 1 4

bは射出成形機MMの射出ノズルNZ 1に連通される。

【0030】

可動側金型21は、可動側取付板22、可動側ミラー23、外周リング24、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27を備えている。この場合、可動側取付板22は、全体として円板状に形成され、その中央部には、断面円形の孔22aが表裏を貫通するようにして形成されている。可動側ミラー23は、直径120mm程度の円板状に形成されて可動側取付板22に装着されると共に、その中央部に孔22aと同径で断面円形の孔23aが表裏を貫通するようにして形成されている。外周リング24は、円筒状に形成され、可動側ミラー23の外周に嵌め込まれている。突き出しスリーブ25は、全体として円筒状に形成され、孔22a、23a内に摺動自在に装着されている。ゲートカッター26は、固定側金型11に対向する対向面26aの中央部に円筒体26bが突出して形成されると共に、突き出しスリーブ25内に摺動自在に装着されている。この場合、円筒体26bは、その外径が拡径部SP2の内径よりも小径に形成されている。また、ゲートカッター26の中心部には、円柱状の突き出しピン27が摺動自在に装着されている。さらに、ゲートカッター26の対向面26aの直径は、光記録媒体1における装着用中心孔MHと等しい径に設定されている。また、ゲートカッター26の対向面26aには、成形された中間体ME1における円筒状リングRIの近傍を突き出して離反させるための突き出しピン（図示せず）が摺動自在に装着されている。なお、突き出しスリーブ25における固定側金型11との対向面25aまたは可動側ミラー23の対向面23bのいずれか一方には、リング状突起SR形成用のリング状凹部（図示せず）が形成されている。

【0031】

以上の構成を備えた可動側金型21は、その可動側取付板22が射出成形機MMの図示しない可動側プラテンに取り付けられることによって射出成形機MMに装着される。この場合、可動側金型21は、その中心軸線が固定側金型11の中心軸線と一致し、ゲートカッター26の円筒体26bがスプルーブッシュ14の拡径部SP1内に挿抜可能に射出成形機MMに装着される。また、可動側金型2

1と固定側金型11とを型閉させた状態では、スタンパー15における可動側金型21との対向面15a、スプルーブッシュ14および内周スタンパー押さえ16における可動側金型21との各対向面14a、16a、可動側ミラー23における固定側金型11との対向面23b、外周リング24の内周面24a、突き出しスリーブ25における固定側金型11との対向面25a、ゲートカッター26における対向面26aおよび円筒体26bの外周面、並びにスプルーブッシュ14における拡張部SP2の内周面の間に円板状のキャビティCVが形成される。また、ゲートカッター26における円筒体26bの上面および突き出しピン27における固定側金型11側の端面と、スプルーブッシュ14における拡張部SP1の内周面との間に円板状のランナーRU（図3参照）が形成される。また、ランナーRUとキャビティCVとを連通させるゲートGAは、ゲートカッター26における円筒体26bの先端（図1中の上端部）がスプルーブッシュ14における拡張部SP1内に挿抜されることによって開閉される。

【0032】

一方、成形金型FDが装着される射出成形機MMには、可動側取付板22（および可動側ミラー23）、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27を駆動するための駆動手段（油圧シリンダー、エアシリンダまたは電動モータ等）が、可動側取付板22、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27のそれぞれに対応して設けられている。なお、図2は、ゲートカッター26用の駆動手段TMを図示する。

【0033】

次いで、光記録媒体1の製造方法について説明する。

【0034】

まず、図1に示すように、グループ等の微細凹凸形成用のパターンが表面に形成されたスタンパー15を固定側金型11にセットし、その後、射出成形機MMの駆動手段によって、可動側金型21を固定側金型11側に移動して型閉状態にする。なお、この型閉状態では、スプルーブッシュ14の拡張部SP1とゲートカッター26の円筒体26bとが当接してないため、ゲートGAが開状態に維持されて貫通孔14bとキャビティCVとが連通状態を維持する。また、スタンパ

ー 1 5 の対向面 1 5 a および可動側ミラー 2 3 の対向面 2 3 b 間の距離（キャビティ C V の厚み）は中間体 M E 1 と同じ厚みの約 1 . 1 m m 程度に設定されている。次いで、射出成形機 M M の射出ノズル N Z 1 から溶融した樹脂 R E （一例としてポリカーボネイト）を射出させる。この場合、樹脂 R E は、スプルーブッシュ 1 4 の貫通孔 1 4 b からランナー R U およびゲート G A を経由してキャビティ C V 内に流入して、キャビティ C V 内に充填される（充填工程）。

【 0 0 3 5 】

この充填工程の後、キャビティ C V 内の樹脂 R E が軟らかい状態において、射出成形機 M M におけるゲートカッター 2 6 用の駆動手段 T M が作動して、図 3 に示すように、ゲートカッター 2 6 および突き出しピン 2 7 をスプルーブッシュ 1 4 側に移動させる。この際には、ゲートカッター 2 6 の対向面 2 6 a がキャビティ C V 内に突出する。つまり、ゲートカッター 2 6 の対向面 2 6 a が可動側ミラー 2 3 の対向面 2 3 b および突き出しスリーブ 2 5 の対向面 2 5 a よりも固定側金型 1 1 側に突出する。同時に、拡張部 S P 2 内に円筒体 2 6 b が進入する。したがって、ゲートカッター 2 6 の対向面 2 6 a とスプルーブッシュ 1 4 の対向面 1 4 a との距離が中間体 M E 1 の厚みよりも短く維持される。このため、中間体 M E 1 におけるゲートカッター 2 6 の対向面 2 6 a に接する部位が薄肉に形成されて後述する円形凹部 D E が形成される。また、拡張部 S P 2 の内周面と円筒体 2 6 b の外周面との間でキャビティ C V の一部としての円筒状空隙 O P が形成される。また、この状態では、ゲートカッター 2 6 における円筒体 2 6 b の先端がスプルーブッシュ 1 4 の拡張部 S P 1 内に進入して若干嵌合する。これにより、ランナー R U 内の樹脂 R E とキャビティ C V 内の樹脂 R E とがゲート G A の部位で切断される（ゲートカット工程）。このようにして、光記録媒体 1 用の中間体 M E 1 が成形される。

【 0 0 3 6 】

次いで、キャビティ C V 内の樹脂 R E が十分に冷却して固化した後、射出成形機 M M の駆動手段を作動させることにより、可動側金型 2 1 を固定側金型 1 1 から離反させて、成形金型 F D を型開状態に移行させる。具体的には、可動側取付板 2 2、突き出しスリーブ 2 5、ゲートカッター 2 6、および突き出しピン 2 7

をそれぞれ固定側金型 1 1 から離反させ、その後、図 4 に示すように、突き出しピン 2 7 を固定側金型 1 1 側に移動させてその先端でランナー R U 内に残った樹脂 R E を押し出すと共に突き出しスリーブ 2 5 を固定側金型 1 1 側に移動させて、ゲートカッター 2 6 における円筒体 2 6 b の外周面、ゲートカッター 2 6 における対向面 2 6 a、突き出しスリーブ 2 5 の対向面 2 5 a、可動側ミラー 2 3 の対向面 2 3 b および外周リング 2 4 の内周面 2 4 a の間で形成されたリング状凹部から樹脂成形した中間体 M E 1 を押し出す。これにより、図 5 に示す中間体 M E 1 が製造される。

【 0 0 3 7 】

この場合、中間体 M E 1 は、厚み 1. 1 m m 程度、直径 1 2 0 m m 程度の円板形状に形成される。また、中間体 M E 1 は、他面（同図中における下面）における中心部に装着用中心孔 M H と等しい径の円形凹部 D E が形成されると共に、リング状突起 S R が形成される。円形凹部 D E の中心部には、円形凹部 D E よりも小径の仮中心孔 T H が形成される。この仮中心孔 T H は、中間体 M E 1 を搬送する際に、図 1 0 に示すように、機械式チャック装置 4 1 の各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を挿入するために使用される。また、仮中心孔 T H は、図 1 1 に示すように、中間体 M E 1 をスタッカー 5 1 にストックする際にスタックポール 5 1 a を挿入するためにも使用される。なお、スタックポール 5 1 a の直径は、仮中心孔 T H の孔径よりも若干小径に設定されている。この場合、チャック 4 3 やスタックポール 5 1 a の強度を考慮すると、これらの小型化、小径化には限界がある。したがって、仮中心孔 T H の孔径は、直径 2 m m 以上、好ましくは直径 3 m m 以上に設定する。本実施の形態に係る中間体 M E 1 では、一例として、仮中心孔 T H の孔径は直径 5 m m に設定されている。

【 0 0 3 8 】

また、中間体 M E 1 は、図 5 に示すように、その一面（同図中における上面）に、円筒状リング R I が形成されており、この円筒状リング R I の中心軸は、仮中心孔 T H の中心と一致（ほぼ一致の一例）するように（同心状に）規定されている。本実施の形態では、円筒状リング R I は、その内径が仮中心孔 T H の孔径と等しく（直径 4 m m）設定されて、仮中心孔 T H の口縁に突設されている。こ

の円筒状リング R I は、中間体 M E 1 の中心部をプレス加工によって打ち抜いて装着用中心孔 M H (図 9 参照) を形成する際に、同時に打ち抜かれる。したがって、円筒状リング R I の外径は、最大でも装着用中心孔 M H の孔径以下 (1 5 m m 以下) に設定する必要がある。また、中間体 M E 1 の一面にスピコート法によって樹脂 R を塗布する場合、ノズル N Z から円筒状リング R I の外面近傍に樹脂 R を滴下する必要がある。この際に、少なくとも記録エリア R A 内における樹脂 R の膜厚のバラツキを約 5 μ m 以内に抑えてほぼ均一に塗布するためには、中間体 M E 1 の中心から直径約 1 0 m m 以内の範囲内に樹脂 R を滴下する必要があることが実験で判明している。さらに、記録エリア R A 内における樹脂 R の膜厚のバラツキを約 3 μ m 以内に抑えて、より均一に塗布するためには、中間体 M E 1 の中心から直径約 7 m m 以内の範囲内に樹脂 R を滴下する必要があることも実験で判明している。したがって、円筒状リング R I の外径は、直径約 1 0 m m 以下、好ましくは直径約 7 m m 以下に設定する。本実施の形態に係る中間体 M E 1 では、一例として、円筒状リング R I の外径は直径 6 m m に設定されている。

【 0 0 3 9 】

また、円筒状リング R I の一面からの突出長は、必要量の樹脂 R を滴下でき、しかも滴下した樹脂 R の仮中心孔 T H 内への侵入を防止して記録エリア R A 内における樹脂 R の膜厚のバラツキを低減できるように、0 . 5 m m 以上に設定する必要がある、余裕を考慮した場合には、1 m m 以上に設定するのが好ましい。本実施の形態に係る中間体 M E 1 では、一例として、円筒状リング R I の突出長は 3 m m に設定されている。

【 0 0 4 0 】

また、中間体 M E 1 では、プレス加工によって打ち抜かれる中心部以外の部位は、光記録媒体 1 における対応部位と同一に構成されている。したがって、中間体 M E 1 の一面における記録エリア R A 内には、グループ等の微細凹凸が形成されている。また、中間体 M E 1 の他面には、リング状突起 S R が形成されている。このようにして作製された中間体 M E 1 は、図 1 1 に示すように、スタッカー 5 1 を利用して縦方向に積層した状態でストックされる。したがって、省スペースを図りつつ安定した状態でストックすることができる。この場合、ストック

状態では、円筒状リング R I およびリング状突起 S R のうちの突出長の長い方が隣接する中間体 M E 1 の表面に当接することにより、互いに隣接する中間体 M E 1, M E 1 の相互間に隙間が形成される。

【 0 0 4 1 】

次いで、図 6 に示すように、スパッタリング法またはスピコート法によって、中間体 M E 1 の一面上に複数の機能層からなる層 F L を形成する（機能層形成工程）。この場合、スパッタリング法によって形成される機能層（例えば、反射層や相変化材料で形成される記録層）は、内周マスクおよび外周マスクを使用して、記録エリア R A 内に形成される。なお、より小径の内周マスクを使用して、記録エリア R A よりも内周側に機能層をスパッタリング法によって形成することもできる。一方、スピコート法によって形成される機能層（保護層など）は、図 7 に示すように、ノズル N Z から樹脂 R を円筒状リング R I の外面近傍に直接滴下し、その後に、中間体 M E 1 を回転させることによって樹脂 R を中間体 M E 1 の外縁部まで引き伸ばして（延伸して）、硬化させることによって形成される。この場合、円筒状リング R I の外径が直径約 1 0 m m 以下に設定されているため、円盤状部材 D I を使用することなく中間体 M E 1 の中心に近い位置に樹脂 R を滴下することができる。しかも、円筒状リング R I によって、滴下した樹脂 R の仮中心孔 T H 内への漏れ出しが阻止されつつ必要量の樹脂 R を滴下することができる。このように、必要量の樹脂 R を中心に近い位置に滴下することにより、機能層は、樹脂 R による塗膜の膜厚分布がスピコート法によってほぼ均一に形成される。また、樹脂 R が塗布された中間体 M E 1 を次の工程（硬化処理）の実施場所まで搬送する際には、図 1 0 に示す機械式チャック装置 4 1 を使用して中間体 M E 1 を保持して搬送する。

【 0 0 4 2 】

この場合、機械式チャック装置 4 1 は、一例として、図 1 0 に示すように、アクチュエータ 4 2 と、アクチュエータ 4 2 の下面から下方に延出する 3 本のチャック 4 3, 4 3, 4 3 とを備えている。各チャック 4 3, 4 3, 4 3 は、同一円周上に等間隔で配置されると共に、径方向に沿って回動可能に各上端側がアクチュエータ 4 2 にそれぞれ取り付けられている。アクチュエータ 4 2 は、その上端

を支点として各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を回動させることにより、各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を閉じたり、拡げたりする機能を備えている。このアクチュエータ 4 2 は、閉じた状態で仮中心孔 T H 内に入れられた各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を拡げることにより、仮中心孔 T H を構成する中間体 M E 1 の内周面に各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を当接させて中間体 M E 1 を保持する。また、アクチュエータ 4 2 は、この状態から各チャック 4 3, 4 3, 4 3 を閉じることにより、中間体 M E 1 の保持を解除する。

【 0 0 4 3 】

次いで、図 8 に示すように、打ち抜き刃（打ち抜き具） P D を使用して、中間体 M E 1 およびその一面上に形成された層 F L における中心部（中間体 M E 1 の中心軸を中心とした直径約 1 5 m m の範囲）を、例えば層 F L 側から打ち抜く（中心孔形成工程）。この場合、打ち抜き刃 P D の外径が、中間体 M E 1 の円形凹部 D E の外径と等しい径か、またはほぼ等しい径（実際には僅かに小径）に規定されている。これにより、図 9 に示すように、円筒状リング R I および仮中心孔 T H が除去される。同時に、円形凹部 D E に代えて装着用中心孔 M H が形成される。この場合、打ち抜き刃 P D の外径が中間体 M E 1 の円形凹部 D E の外径と等しいときには、装着用中心孔 M H は、実質的には、円形凹部 D E の底壁（内壁面）を取り去って円形凹部 D E と等しい径で形成される。一方、打ち抜き刃 P D の外径が中間体 M E 1 の円形凹部 D E の外径よりも僅かに小径のときには、装着用中心孔 M H は、円形凹部 D E と、円形凹部 D E の底壁に打ち抜き刃 P D によって形成された打ち抜き孔とが連通して形成される。この場合、中間体 M E 1 に円形凹部 D E が予め形成されているため、円形凹部 D E が形成されていない中間体と比較して、打ち抜き刃 P D による打ち抜きの際に、装着用中心孔 M H を構成する中間体 M E 1 および層 F L の内周面におけるバリの発生を防止することができる。以上により、ディスク状基板 D P の一面に層 F L が形成された光記録媒体 1 が製造される。

【 0 0 4 4 】

このように、このディスク状基板 D P の中間体 M E 1 によれば、装着用中心孔 M H よりも小径の仮中心孔 T H を中心部に形成したことにより、円盤状部材 D I

を使用することなく中間体ME 1の中心に近い位置に樹脂Rを滴下することができる結果、樹脂Rによる塗膜をスピコート法によってほぼ均一な膜厚に形成することができる。また、この仮中心孔THを利用して、従来、一般的に使用されている機械式チャック装置4 1によって中間体ME 1を確実に保持することができる。また、その外径が装着用中心孔MHよりも小径であって、その内径が仮中心孔THの孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔THの中心と一致する円筒状リングRIを中間体ME 1の一面に突設したことにより、円筒状リングRIの外面に沿って樹脂Rを滴下することで、装着用中心孔MHの孔径よりも中間体ME 1の中心に近い位置において、仮中心孔TH内に漏れ出させることなく必要量の樹脂Rを滴下することができる。したがって、スピコート法によって形成された樹脂Rの塗膜の膜厚分布をより均一化することができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、円筒状リングRIの内径を仮中心孔THの孔径と等しく（ほぼ等しく）設定したことにより、仮中心孔THの内面のみならず、円筒状リングRIの内面にも各チャック4 3， 4 3， 4 3を接触させることができる。したがって、各チャック4 3， 4 3， 4 3の表面と中間体ME 1との間に生じる摩擦力を大きくすることができる結果、振動等に起因する一層大きな外力が機械式チャック装置4 1や中間体ME 1に加わった場合であっても、機械式チャック装置4 1による中間体ME 1の保持を安定して維持し続けることができる。また、円形凹部DEを形成したことにより、打ち抜き具による打ち抜きの際に、装着用中心孔MHを構成する中間体MEおよび層FLの内周面にバリが生じるのを確実に防止することができる。したがって、光記録媒体1を偏心しない状態でドライブ装置に装着することができる結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である。例えば、本発明の実施の形態では、ゲートカッター2 6の対向面2 6 a全体を平面（フラットな状態）に形成した例を挙げて説明したが、図1 2に示すように、対向面2 6 aの外周縁部に凹溝形成用の突起2 6 cを形成することもできる。

一例として、突起 2 6 c は、その断面形状が V 字状に形成されている。この構成によれば、中間体 M E 1 を成形した際に、同図に示すように、中間体 M E 1 の内底面における円形凹部 D E を構成する内周面近傍に、この内周面に沿って凹溝 D R が形成される。つまり、円形凹部 D E の外周縁部分の厚みが、他の部位の厚みよりも肉薄に形成される。したがって、円形凹部 D E における打ち抜き刃 P D によって実際に切断される部位の厚みをさらに薄くできるため、打ち抜きをさらに容易に行うことができると共に、装着用中心孔 M H を構成する中間体 M E 1 および層 F L の内周面にバリが発生するのを一層確実に防止することができる。なお、突起 2 6 c の断面形状は V 字状以外に、U 字状に構成することもできる。この場合、突起 2 6 c を高背に形成するほど（凹溝 D R を深くするほど）、打ち抜き刃 P D による打ち抜きが容易となる。しかしながら、中間体 M E 1 の搬送時等における意図しない裂断を回避するためには、中間体 M E 1 における凹溝 D R の形成部位に、ある程度の厚みを確保する必要がある。したがって、意図しない裂断を回避しつつ、打ち抜きを容易にするためには、中間体 M E 1 における凹溝 D R の形成部位の厚みが 0. 0 1 m m 以上 0. 3 m m 以下の範囲となるように突起 2 6 c の高さを規定するのが好ましい。また、凹溝 D R を形成したことにより、中間体 M E 1 における円形凹部 D E の形成部位を肉厚に形成することができるため、その形成部位の厚みについては、0. 3 m m 以上 0. 7 m m 以下の範囲とするのが好ましい。その結果、成形時における樹脂 R E の円滑な流動を確保しつつ成形後における強度を確保することができる。

【 0 0 4 7 】

また、例えば、本発明の実施の形態では、対向面 2 6 a に円筒体 2 6 b を一体的に形成したゲートカッター 2 6 を備えた可動側金型 2 1 を有する成形金型 F D を例に挙げて説明したが、図 1 3, 1 4 に示すように、このゲートカッター 2 6 に代えて、成形スリーブ（圧縮スリーブ）3 1 およびゲートカッター 3 2 を備えた可動側金型 2 1 A を有する成形金型 F D 1 を用いて中間体 M E 1 を成形することもできる。この場合、成形スリーブ 3 1 は、その外径がゲートカッター 2 6 の外径と等しい円筒体に形成されて、突き出しスリーブ 2 5 内に摺動自在に装着されている。ゲートカッター 3 2 は、円筒状に形成されると共に、その外径がゲ-

トカッター 2 6 の円筒体 2 6 b の外径と等しく設定されている。また、ゲートカッター 3 2 の中心には、円柱状の突き出しピン 2 7 が摺動自在に装着されている。また、成形金型 F D 1 と、成形金型 F D 1 が装着される射出成形機 M M とで成形スリーブ 3 1 およびゲートカッター 3 2 を独立して駆動可能に構成されている。

【 0 0 4 8 】

この成形金型 F D 1 を用いて中間体 M E 1 を成形する場合、基本的には、成形金型 F D におけるゲートカッター 2 6 と同様にして成形スリーブ 3 1 およびゲートカッター 3 2 を駆動する。次いで、充填工程の後、キャビティ C V 内の樹脂 R E が軟らかい状態において、図 1 4 に示すように、まず、成形スリーブ 3 1 をスプルーブッシュ 1 4 側に移動させ、その後にゲートカッター 3 2 および突き出しピン 2 7 をスプルーブッシュ 1 4 側に移動させてゲートカッター 3 2 の先端をスプルーブッシュ 1 4 における拡径部 S P 1 内に挿入させる。この成形金型 F D 1 によれば、成形金型 F D の場合と同一形状のキャビティ C V を形成することができ、その際に、円形凹部 D E の形成、およびゲートカット工程を一層確実に行うことができる。

【 0 0 4 9 】

また、例えば、本発明の実施の形態では、ゲートカッター 2 6 や、成形スリーブ 3 1 およびゲートカッター 3 2 用の駆動手段を射出成形機 M M 側に設けた例を挙げて説明したが、ゲートカッター 2 6 を備えた成形金型 F D では、図 2 に示すように、駆動手段 T M に代えて、ばね等で構成した付勢手段 T M を射出成形機 M M (または成形金型 F D) に設けてゲートカッター 2 6 を作動させる構成を採用することもできる。この場合、付勢手段 T M は、ゲートカッター 2 6 をスプルーブッシュ 1 4 方向に常時付勢し、その付勢力は樹脂 R E のキャビティ C V 内への射出開始後における樹脂圧が高い期間におけるこの樹脂圧未満になるように設定されている。

【 0 0 5 0 】

この構成では、図 1 5 に示すように、型閉状態でかつ樹脂 R E が注入されていない状態では、ゲートカッター 2 6 は、付勢手段 T M によってスプルーブッシュ

14に向けて移動させられて、円筒体26bの先端がスプリーブシュ14の拡径部SP1に当接した状態を維持する。一方、射出成形機MMの射出ノズルNZ1から溶融した樹脂REが射出された際には、樹脂圧を受けたゲートカッター26がスプリーブシュ14から離反する方向に移動する。このため、ゲートGAが開いて、図16に示すように、樹脂REがキャビティCV内に注入される。このゲートGAの開状態は、射出開始後から樹脂REの充填完了までの樹脂圧が高い期間において維持される。次いで、樹脂REのキャビティCV内への充填が完了した際には、樹脂圧が低下する。このため、ゲートカッター26が付勢手段TMによってスプリーブシュ14に向けて移動させられて、図17に示すように、円筒体26bの先端がスプリーブシュ14の拡径部SP1を形成する内周面に当接する。これにより、ランナーRU内の樹脂REとキャビティCV内の樹脂REとがゲートGAの部位で切断される。このように、この構成によれば、付勢手段TMを用いてゲートカッター26を移動させる構成を採用したことにより、油圧シリンダーや電動モータ等の駆動手段を不要にすることができるため、金型構造を簡略化することができる結果、射出成形機MM側の構成を簡略化することができる。

【0051】

また、例えば、本発明の実施の形態では、スプリーブシュ14として、その貫通孔14bが対向面14a近傍において2段に拡径した状態で開口する例について説明したが、少なくとも1段拡径する構成であればよい。例えば、1段に拡径する構成では、拡径部を構成するスプリーブシュ14の内周面と円筒体26bの外周面との間で形成される円筒状空隙OPがキャビティCVの一部を構成し、非拡径部と拡径部との境界部における円筒体26bとの当接部位がゲートGAとして機能する。

【0052】

また、上述した付勢手段TMを用いる構成については、成形金型FD1に対しても適用することができる。この構成では、成形スリーブ31用の付勢手段とゲートカッター32用の付勢手段とを射出成形機MMに個別に設け、ゲートカッター32用の付勢手段の付勢力に対して成形スリーブ31用の付勢手段の付勢力を

高めに設定する。この構成により、射出開始後から樹脂 R E の充填完了までの樹脂圧が高い期間であっても、樹脂圧が若干低下するこの期間の後半において、成形スリーブ 3 1 が樹脂圧に抗して所定位置までスプルーブッシュ 1 4 に向けて移動し、樹脂のキャビティ C V 内への充填が完了して樹脂圧が低下した際に、ゲートカッター 3 2 がスプルーブッシュ 1 4 に向けて移動してスプルーブッシュ 1 4 の拡張部 S P 1 に当接して、ランナー R U 内の樹脂とキャビティ C V 内の樹脂とがゲート G A の部位で切断される。

【 0 0 5 3 】

さらに、仮中心孔の孔径は円筒状リングの内径よりも小径であってもよい。具体的には、図 1 8 に示す中間体 M E 2 では、円形凹部 D E の底壁（内壁面）に形成した仮中心孔 T H の外径を円筒状リング R I の内径よりも小径に形成している。この構成であっても、中間体 M E 1 と同じ作用効果を奏することができる。また、図 1 9 に示す中間体 M E 3 のように、円筒状リング R I の内径よりも小径の仮中心孔 T H を円筒状リング R I の上面に形成することもできる。この構成であっても、中間体 M E 1 , M E 2 と同じ作用効果を奏することができる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る光記録媒体用中間体および光記録媒体の製造方法によれば、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部を他面の中心部に形成すると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔を円形凹部の中心部に形成し、その外径が装着用中心孔よりも小径であってその内径が仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングを一面に突設したことにより、スピコート法を行う際に、円盤状部材などの樹脂塗布用補助部材を使用することなく光記録媒体用中間体の中心に近い位置に樹脂を滴下することができる結果、樹脂による塗膜の膜厚をほぼ均一化することができる。したがって、樹脂塗布用補助部材を不要にできるため、樹脂塗布用補助部材についてのクリーニング等の管理を不要にできる結果、樹脂塗布用補助部材の製造費および管理費を削減することができる。また、この仮中心孔を利用して、省スペース化を図りつつ安定した状態でストックできる。また、仮中心孔を利用して、塗布した樹脂が未

硬化の状態であったとしても従来から一般的に使用されている既存の機械式チャック装置（搬送機構）で光記録媒体用中間体を保持および搬送することができる。このため、光記録媒体用中間体を搬送するための新たな装置の導入を回避することができる結果、設備投資用コストを削減することができる。さらに、打ち抜き具によって打ち抜いて装着用中心孔を形成する中心部が肉薄のため、打ち抜きを容易に行うことができ、しかも装着用中心孔を構成する光記録媒体用中間体および機能層の内周面におけるバリの発生を確実に防止することができる。したがって、この記録媒体用中間体を用いて構成した光記録媒体を偏心しない状態でドライブ装置に装着することができる結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことができる。

【 0 0 5 5 】

この場合、円形凹部を構成する内底面における円形凹部を構成する内周面近傍にその内周面に沿って凹溝を形成したことにより、打ち抜き具によって実際に打ち抜かれる円形凹部の底壁の厚みをさらに薄くできるため、さらに容易に打ち抜くことができると共に、装着用中心孔を構成する光記録媒体用中間体および機能層の各内周面におけるバリの発生を一層確実に防止することができる。

【 0 0 5 6 】

この場合、仮中心孔の内径を直径 2 mm 以上に設定したことにより、光記録媒体用中間体の搬送に使用する機械式チャック装置におけるチャックの板厚や、光記録媒体用中間体のストックに使用されるスタッカーにおけるスタックボールの直径を、光記録媒体用中間体を保持するのに必要とされる最低限の強度を確保できる寸法に設定することができる。

【 0 0 5 7 】

また、円筒状リングの外径を直径 1 0 mm 以下に設定したことにより、スピンコート法によって樹脂を塗布する際に、例えば、光記録媒体用中間体における記録エリア内の樹脂の膜厚のバラツキを約 5 μ m 以内に抑えて樹脂をほぼ均一に塗布することができる。さらに、直径 7 mm 以下に設定することにより、例えば、樹脂の膜厚のバラツキを約 3 μ m 以内に抑えて樹脂をより均一に塗布することができる。

【 0 0 5 8 】

また、円筒状リングの一面からの突出長を0.5mm以上に設定したことにより、スピコート法を実施する際に、必要量の樹脂を滴下でき、しかも滴下した樹脂の仮中心孔内への侵入を防止することができる結果、樹脂の膜厚のバラツキをより低減して均一に塗布することができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、円筒状リングの内径を仮中心孔の孔径と等しく設定したことにより、仮中心孔の内面のみならず、円筒状リングの内面にも機械式チャック装置のチャックを接触させることができる。したがって、チャックの表面と光記録媒体用中間体との間に生じる摩擦力を大きくすることができる結果、機械式チャック装置による光記録媒体用中間体の保持を安定させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本発明に係る成形金型によれば、スプルーブッシュの貫通孔を第2の金型に対向する対向面に少なくとも1段拡径した状態で開口させ、その対向面の中央部に貫通孔における拡径部の内径よりも外径が小径に形成された円筒体を突出してゲートカッターを形成し、型閉された状態でゲートカッターをスプルーブッシュ側に移動したときに、ゲートカッターの対向面がキャビティ内に突出すると共に拡径部内に円筒体が進出して、ゲートカッターの対向面とスプルーブッシュの対向面との距離を光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、拡径部の内周面と円筒体の外周面との間でキャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成したことにより、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔が円形凹部の中心部に形成され、かつ円筒状リングが一面に突設された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【 0 0 6 1 】

また、本発明に係る成形金型によれば、スプルーブッシュの貫通孔を第2の金型に対向する対向面に少なくとも1段拡径した状態で開口させ、第2の金型が円筒状の成形スリーブおよび成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、型閉された状態で成形スリーブおよびゲートカッターを

スプルーブッシュ側に移動したときに、成形スリーブの対向面がキャビティ内に突出すると共に拡張部内にゲートカッターが進入して、成形スリーブの対向面とスプルーブッシュの対向面との距離を光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、拡張部の内周面とゲートカッターの外周面との間でキャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成したことにより、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔が円形凹部の中心部に形成され、かつ円筒状リングが一面に突設された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【 0 0 6 2 】

この場合、ゲートカッターまたは成形スリーブにおける対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成したことにより、円形凹部を構成する内底面における円形凹部を構成する内周面近傍にその内周面に沿って凹溝が形成された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【 0 0 6 3 】

また、本発明に係る成形機によれば、ゲートカッターが、樹脂圧の高いときにはその樹脂圧によって付勢手段の付勢力に抗して第2の金型側に移動してキャビティへの樹脂の充填を許容し、樹脂圧の低下時には付勢手段の付勢力によってスプルーブッシュに向けて移動する構成を採用したことにより、油圧シリンダーや電動モータ等の駆動手段を不要にすることができるため、金型構造を簡略化することができる結果、射出成形機側の構成を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る成形金型 F D の型閉状態における構成を示す断面図である。

【図 2】

射出成形機 M M の一部の構成を示す構成図である。

【図 3】

成形金型 F D のゲートカット状態を示す断面図である。

【図 4】

成形金型 F D から中間体 M E 1 を取り出すときの成形金型 F D の断面図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係る中間体 M E 1 の構成を示す断面図である。

【図 6】

図 5 に示す中間体 M E 1 上に層 F L を形成した状態の中間体 M E 1 の断面図である。

【図 7】

図 5 に示す中間体 M E 1 上に樹脂 R を滴下した状態の断面図である。

【図 8】

図 6 に示す中間体 M E 1 における中央部（円形凹部 D E が形成された部位）の打ち抜き加工を説明するための断面図である。

【図 9】

本発明の実施の形態に係る光記録媒体の製造方法によって製造された光記録媒体 1 の構成を示す断面図である。

【図 1 0】

機械式チャック装置 4 1 を使用した中間体 M E 1 の搬送を説明するための斜視図である。

【図 1 1】

スタッカー 5 1 を使用した中間体 M E 1 のストック方法を説明するための斜視図である。

【図 1 2】

ゲートカッター 2 6 における凹溝形成用の突起 2 6 c が形成された対向面 2 6 a の外周縁部、および中間体 M E 1 における凹溝 D R が形成された円形凹部 D E の内周面近傍を拡大した断面図である。

【図 1 3】

本発明の実施の形態に係る他の成形金型 F D 1 の型閉状態における構成を示す断面図である。

【図 1 4】

成形金型 F D 1 のゲートカット状態を示す断面図である。

【図 1 5】

成形金型 F D を用いた他の構成の射出成形機 M M による成形処理を説明する断面図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示す状態において樹脂 R E がキャビティ C V 内に充填された状態を示す断面図である。

【図 1 7】

図 1 6 に示す状態から付勢力によってゲートカッター 2 6 を移動させたゲートカット状態を示す断面図である。

【図 1 8】

他の中間体 M E 2 の断面図である。

【図 1 9】

さらに他の中間体 M E 3 の断面図である。

【図 2 0】

載置した円盤状部材 D I 上に樹脂 R を滴下したディスク状基板 D P の断面図である。

【図 2 1】

図 2 0 に示すディスク状基板 D P 上に樹脂 R の塗膜をスピコート法によって形成した状態のディスク状基板 D P の断面図である。

【図 2 2】

ディスク状基板 D P をスタッカー 5 1 にストックした状態の断面図である。

【図 2 3】

本発明者が開発した他の中間体 M E を使用して光記録媒体 1 を製造する方法を説明するための説明図であって、中央部に樹脂 R を塗布した状態の中間体 M E の断面図である。

【図 2 4】

図 2 3 に示す中間体 M E 上にスピコート法によって樹脂 R を塗布した状態の中間体 M E の断面図である。

【図 2 5】

中間体MEをスタッカー61にストックした状態の斜視図である。

【図 2 6】

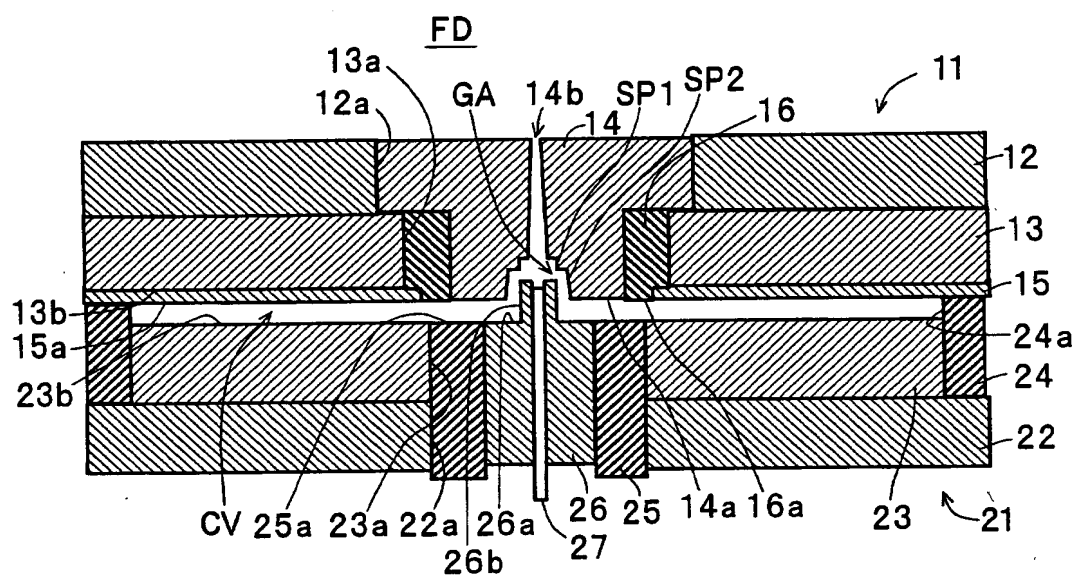
スタッカー61に積層された中間体MEが振動等によって崩れた状態を示す断面図である。

【符号の説明】

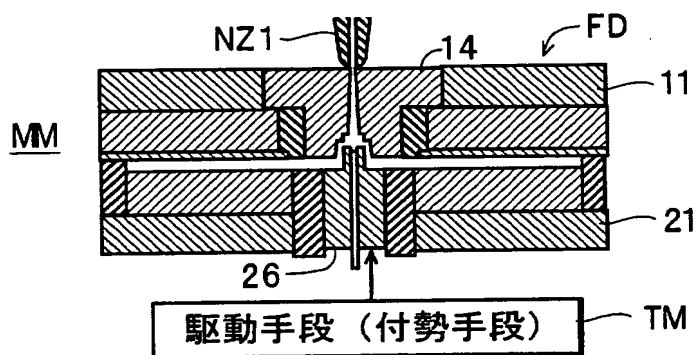
- 1 光記録媒体
- 1 1 固定側金型
- 1 4 スプルーブッシュ
- 1 4 a, 2 6 a 対向面
- 1 4 b 貫通孔
- 2 1 可動側金型
- 2 6 ゲートカッター
- 2 6 b 円筒体
- 2 6 c 突起
- 2 7 突き出しピン
- CV キャビティ
- DE 円形凹部
- DR 凹溝
- FL 層
- ME 1, ME 2, ME 3 中間体
- MH 装着用中心孔
- MM 射出成形機
- OP 円筒状空隙
- PD 打ち抜き刃
- RI 円筒状リング
- SP 2 拡径部
- TH 仮中心孔
- TM 付勢手段

【書類名】 図面

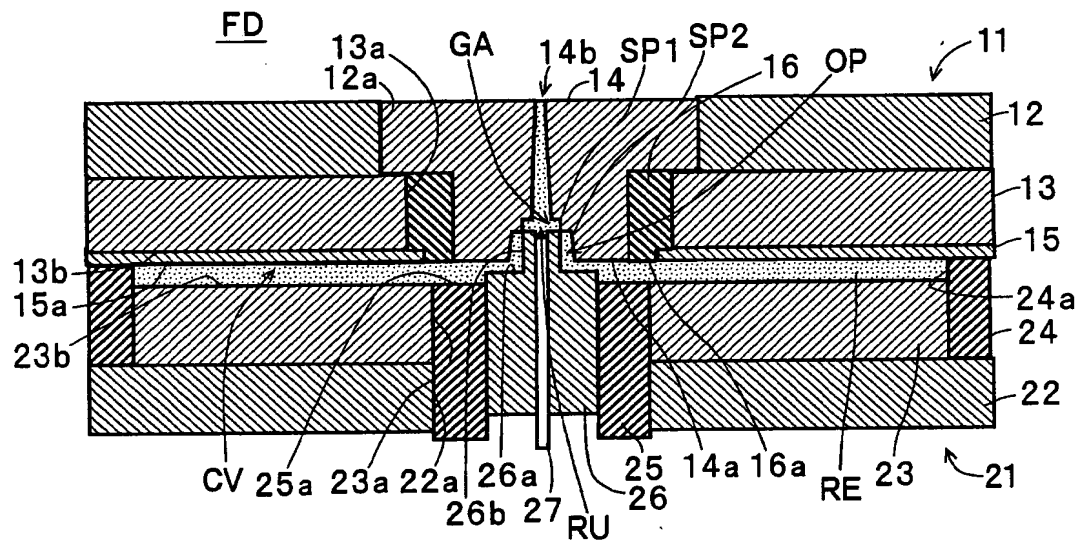
【図 1】



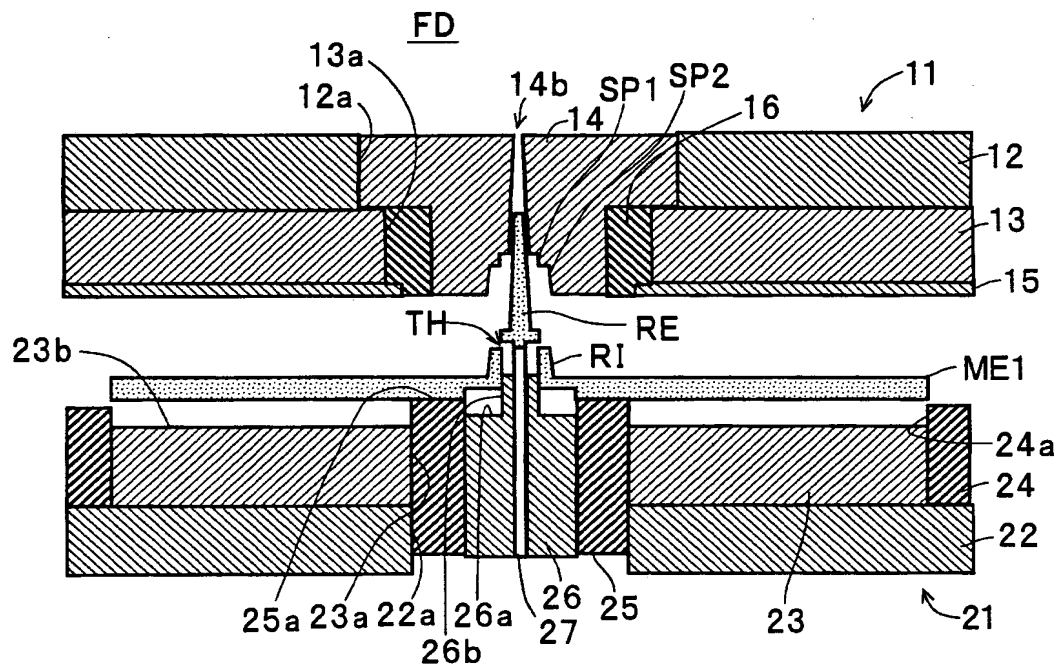
【図 2】



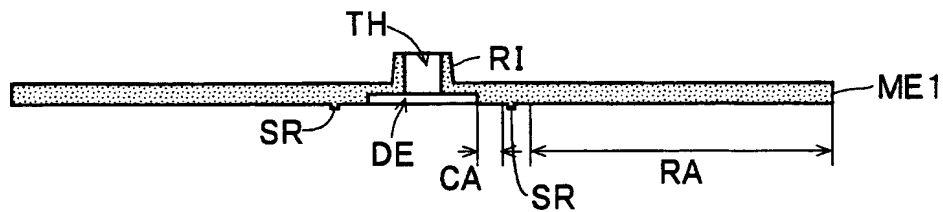
【図 3】



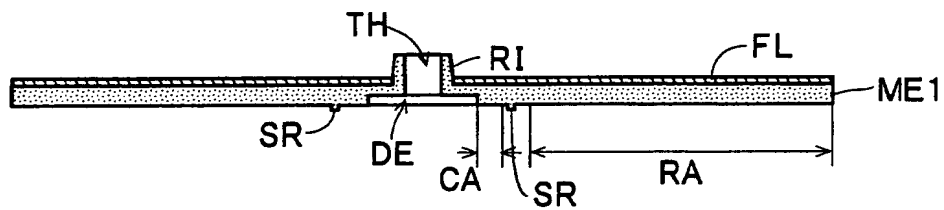
【図 4】



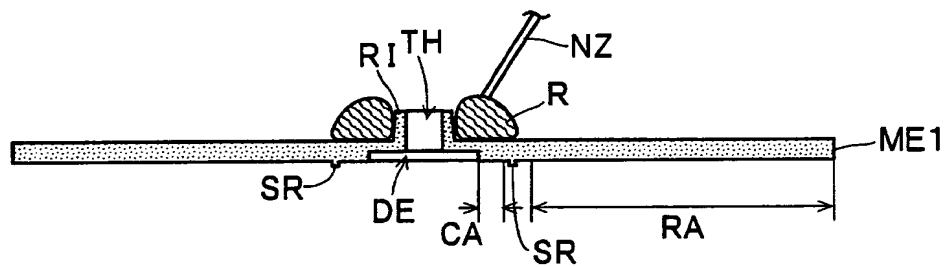
【図 5】



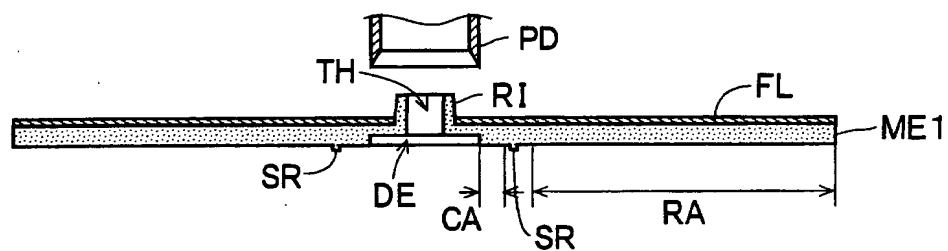
【図 6】



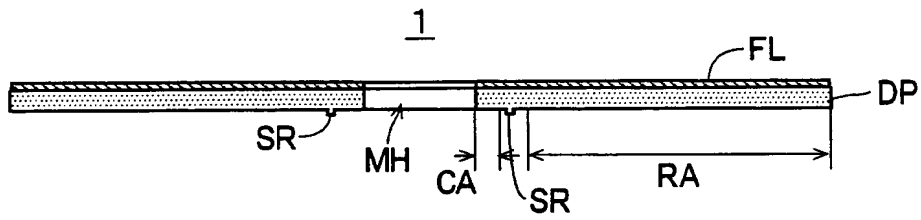
【図 7】



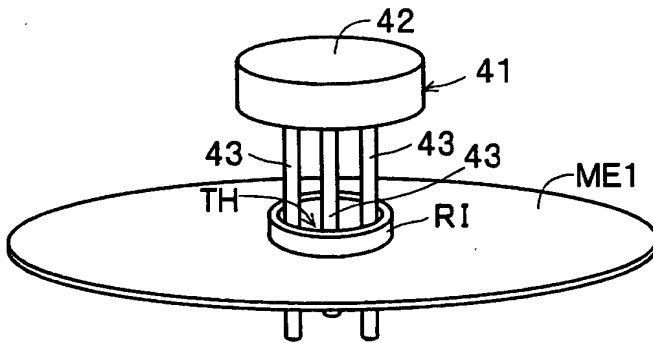
【図 8】



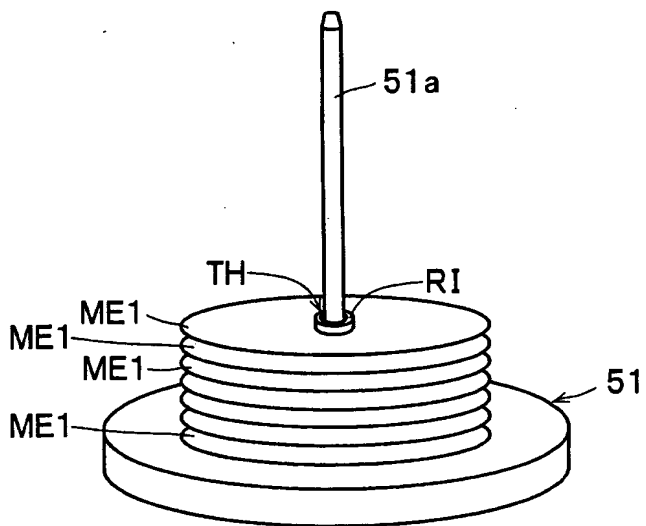
【図9】



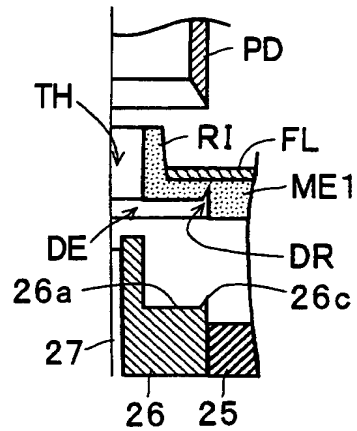
【図10】



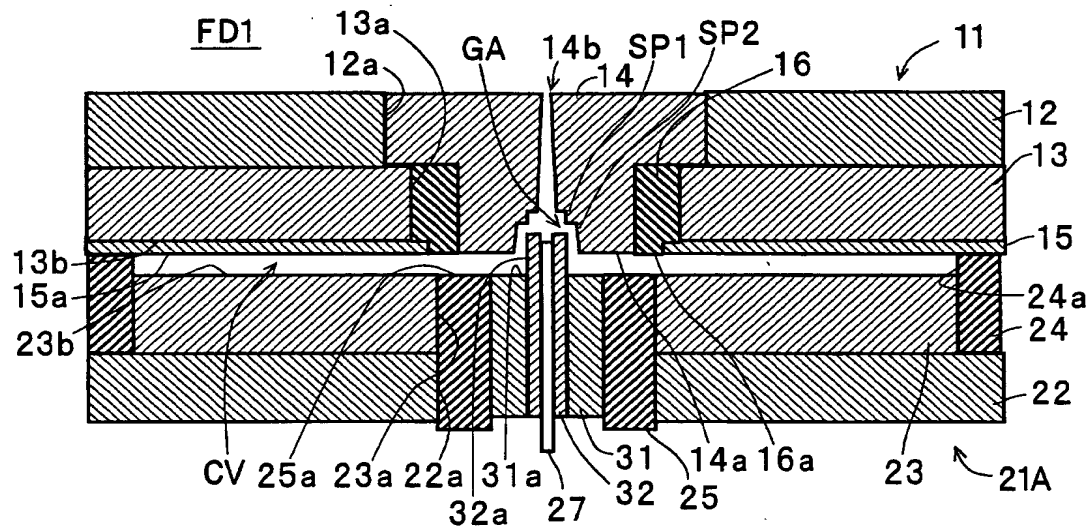
【図11】



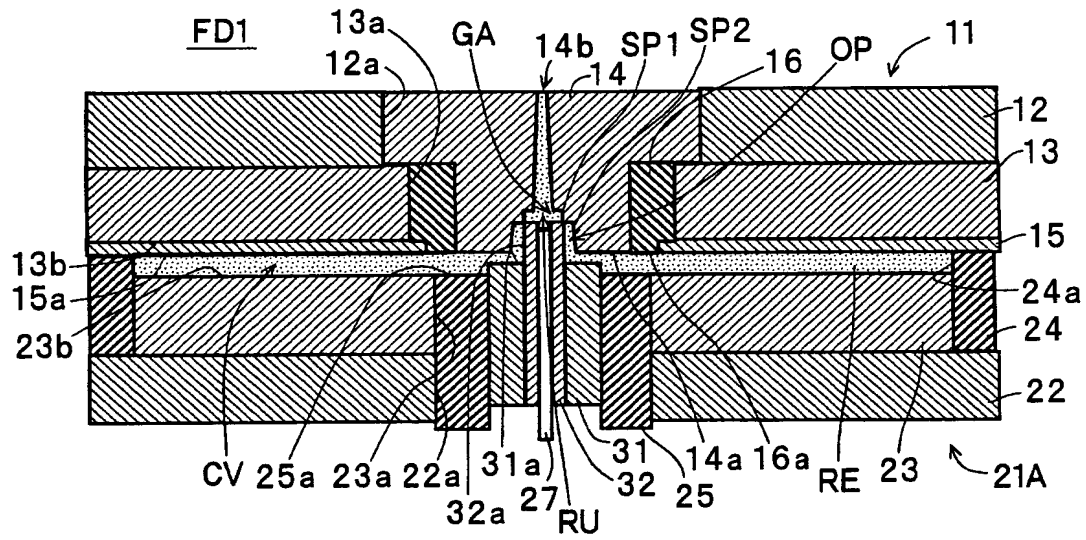
【图 12】



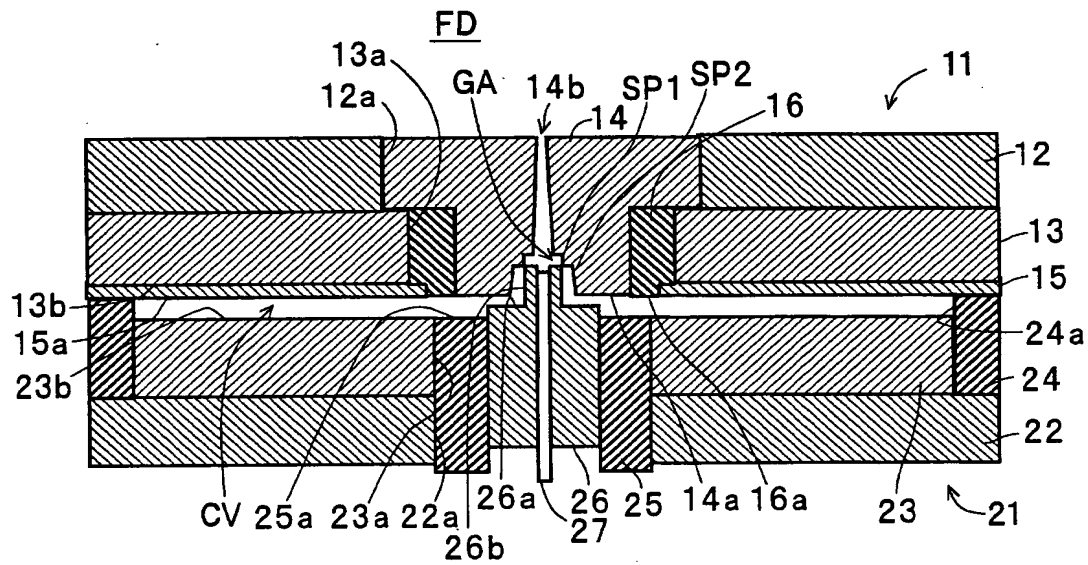
【図 13】



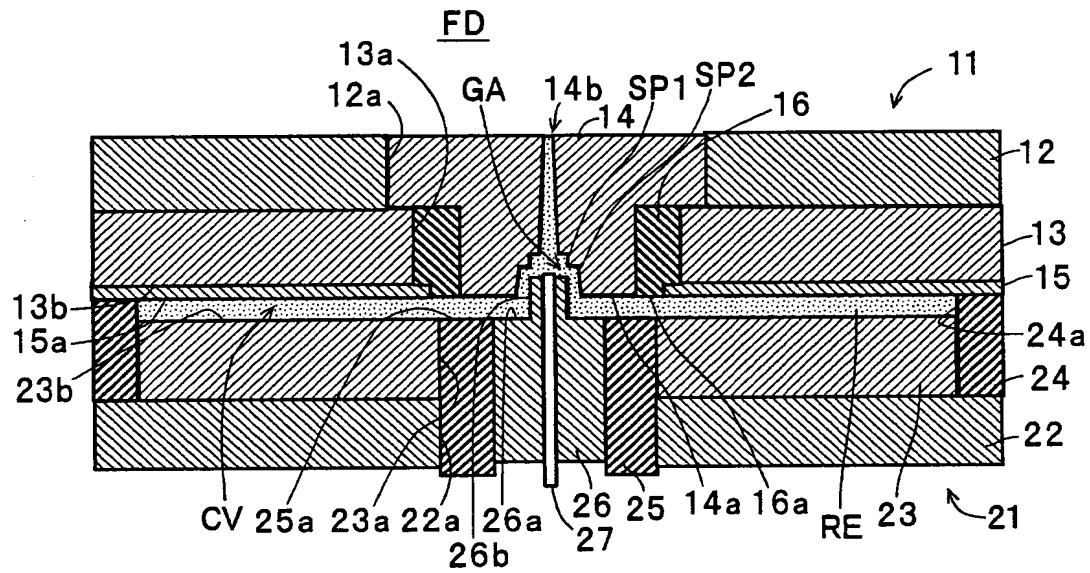
【図 14】



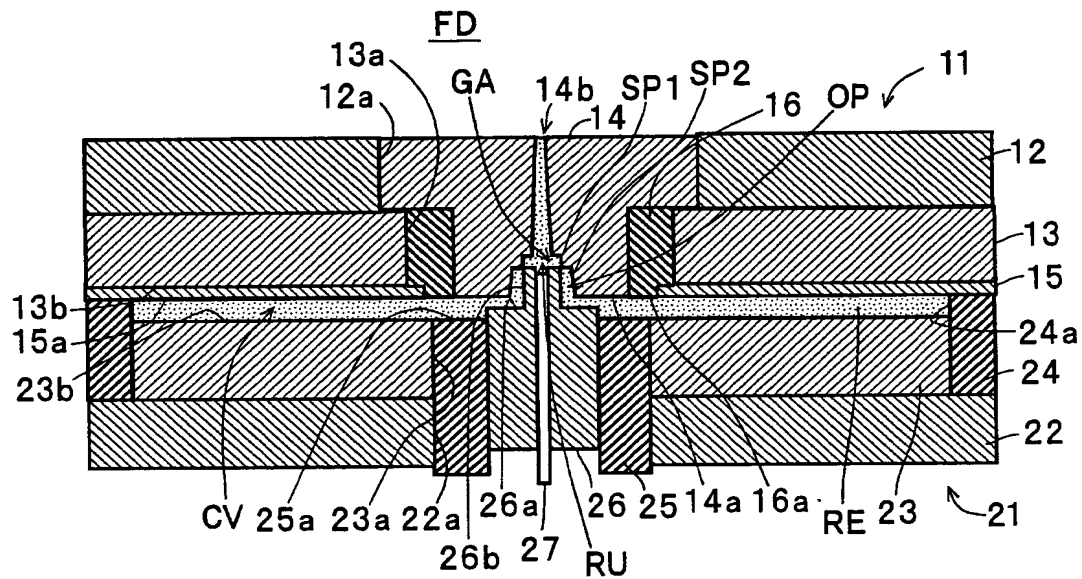
【図 15】



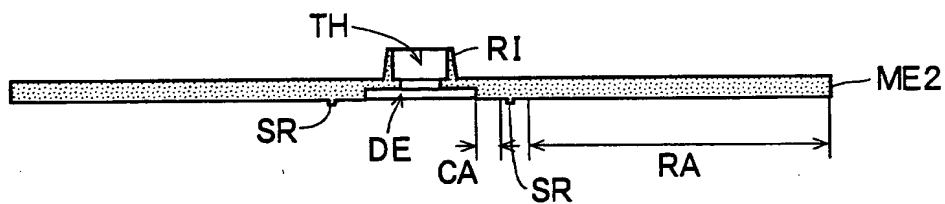
【図 16】



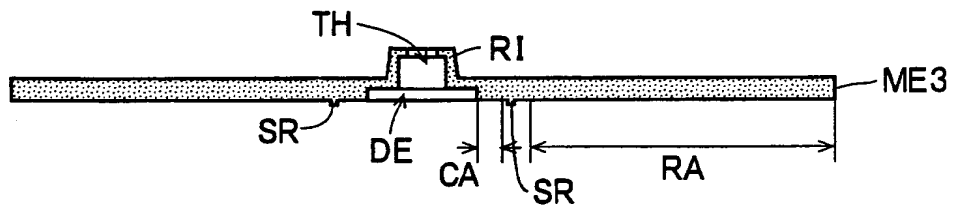
【図 17】



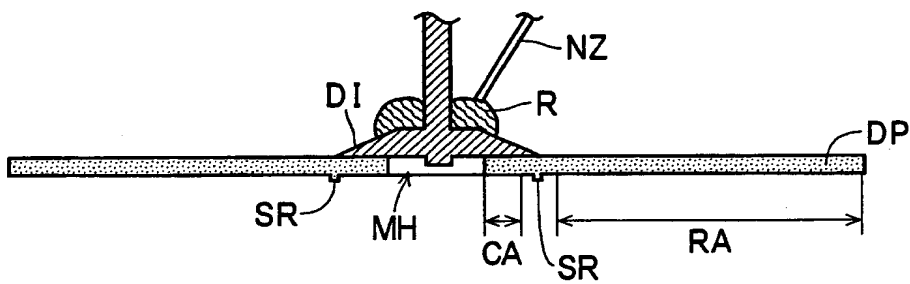
【図 18】



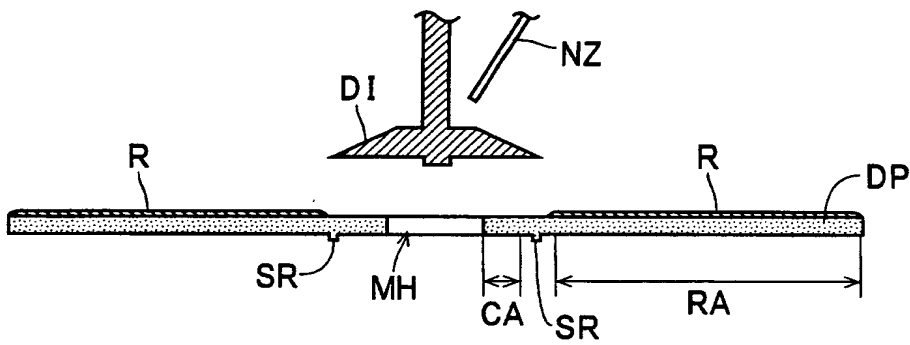
【図 19】



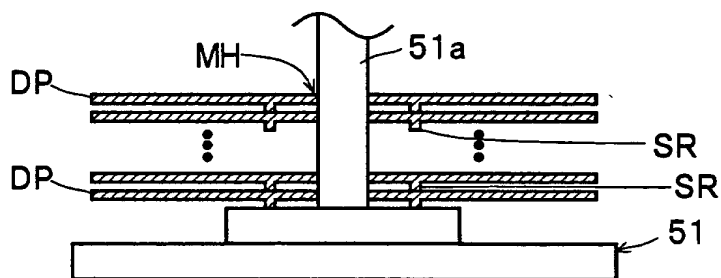
【図 20】



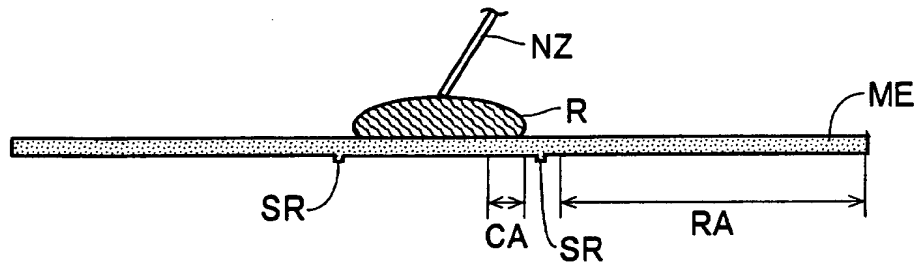
【図 21】



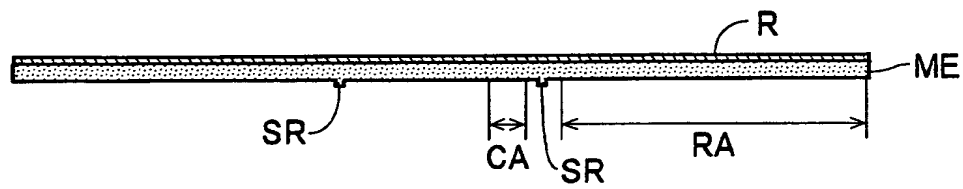
【図 22】



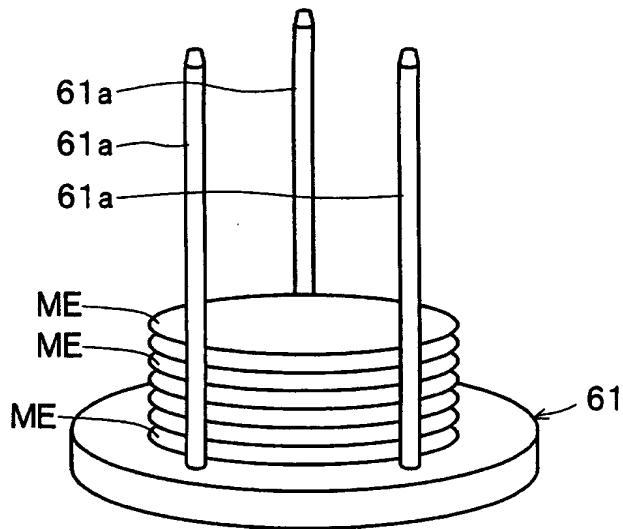
【図 23】



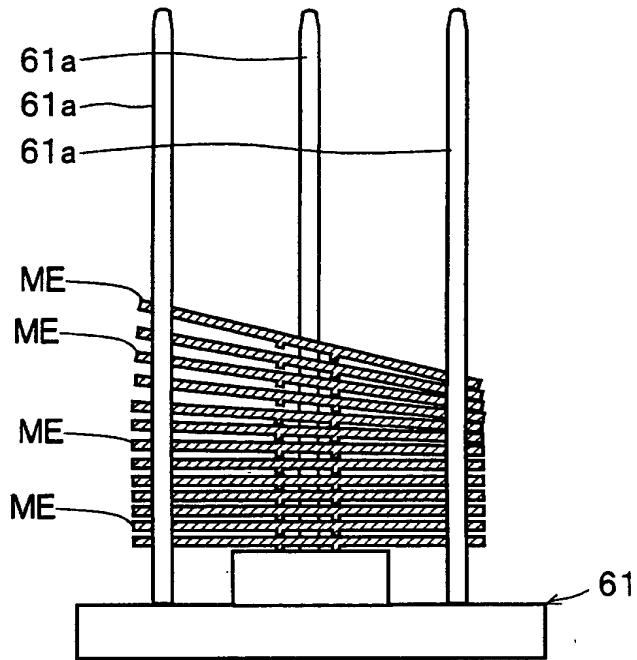
【図 24】



【図 25】



【図 2 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂を均一に塗布できると共に省スペース化を図りつつ安定した状態でストックでき、しかも塗布した樹脂が未硬化の状態でも既存の搬送機構で搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体用中間体を提供する。

【解決手段】 装着用中心孔が形成されると共に一面に機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用の中間体 M E 1 であって、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部 D E が他面の中心部に形成されると共に円形凹部 D E よりも小径の仮中心孔 T H が円形凹部 D E の中心部に形成され、その外径が装着用中心孔よりも小径であってその内径が仮中心孔 T H の孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔 T H の中心とほぼ一致する円筒状リング R I が一面に突設されている。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社